

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-082845

(43)Date of publication of application : 31.03.1998

(51)Int.Cl.

G01R 33/02  
G01R 19/00  
G01R 33/12  
// G01N 27/72

(21)Application number : 08-236775

(71)Applicant : RYOWA DENSHI KK

(22)Date of filing : 06.09.1996

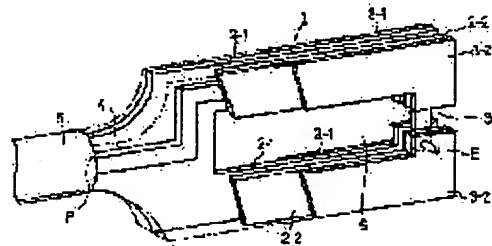
(72)Inventor : ARAI KENICHI  
YAMAGUCHI MASAHIRO

## (54) MAGNETIC FIELD SENSOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a magnetic field sensor that can detect the high frequency magnetic field of a GHz band and has a small ratio of inductive voltage caused by an electric field.

**SOLUTION:** Earthing conductors 3-1, 3-2 are separately formed on the respective outer surface of dielectric circuit boards 2-1, 2-2 formed almost in a C-shape and opposed to each other with C-shape through-parts and gap parts G coinciding with each other. A specified position opposed to the gap part G with C-shape through-hole in between is made a starting edge position P, and a specified position in one half peripheral part of C-shape is made a terminal position E. A strip conductor 4 is formed at the inner surface of the dielectric circuit boards 2-1, 2-2 on one side from the starting edge position P along the other half peripheral part of C-shape, across the gap part G and along one half peripheral part of C-shape up to the terminal position E. The strip conductor 4 is electrically connected to the earthing conductors 3-1, 3-2 in the terminal position E, and the earthing conductors 3-1, 3-2 are electrically connected so as to take off inductive voltage between the starting edge position P of the strip conductor 4 and the earthing conductor 3-1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.08.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3085651

[Date of registration] 07.07.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-82845

(43)公開日 平成10年(1998)3月31日

(51)IntCl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G 0 1 R 33/02			G 0 1 R 33/02	B
19/00			19/00	A
33/12			33/12	Z
// G 0 1 N 27/72			G 0 1 N 27/72	

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全7頁)

(21)出願番号 特願平8-236775

(22)出願日 平成8年(1996)9月6日

特許法第30条第1項適用申請有り 平成8年3月10日  
電気学会全国大会委員会発行の「平成8年電気学会全国  
大会講演論文集〔2〕」に発表

(71)出願人 000250753

凌和電子株式会社

宮城県仙台市若林区南材木町48番地

(72)発明者 荒井 賢一

宮城県仙台市泉区山の寺2丁目28-9

(72)発明者 山口 正洋

宮城県仙台市青葉区大手町10-15-303

(74)代理人 弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

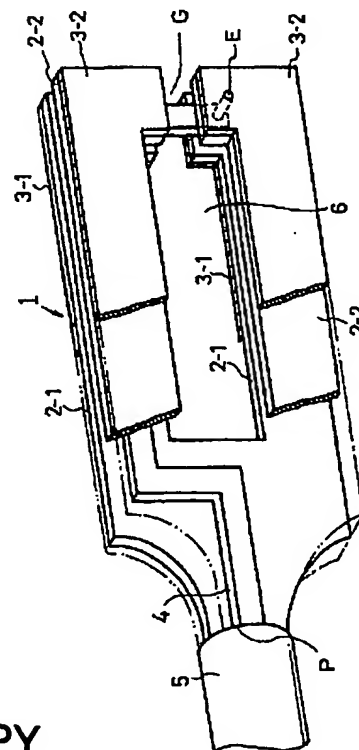
(54)【発明の名称】 磁界センサ

(57)【要約】

【課題】GHz帯域の高周波磁界の検出も可能であり、  
電界による誘起電圧の比率が少ない磁界センサを提供す  
る。

【解決手段】ほぼC字状に形成され、かつC字状の貫通  
部およびギャップ部Gを互いに一致させて相対向させた  
誘電体配線基板2-1と2-2のそれぞれ外表面に接地  
導体3-1と3-2を各別に形成し、C字状の貫通孔を  
挟んでギャップ部Gに対向する所定位置を始端位置Pと  
し、C字状の一方の半周部における所定位置を終端位置  
Eとして、始端位置PからC字状の他方の半周部に沿  
い、ギャップ部Gをわたって、C字状の一方の半周部に  
沿って終端位置Eにまで一方の誘電体配線基板2-1と  
2-2の内表面にストリップ導体4を形成し、ストリッ  
プ導体4を終端位置Eにおいて接地導体3-1と3-2  
とに電氣的に接続すると共に、接地導体3-1と3-2  
を電氣的に接続し、接地導体3-1とストリップ導体4  
の始端位置Pとの間の誘起電圧を取り出す。

FIG. 1



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ほぼ中央に貫通孔が設けられ、貫通孔を外部に連通させる切欠き部が設けられ、互いの貫通孔と切欠き部を一致させて相対向して積層させる一対の誘電体配線基板のそれぞれの外表面に接地導体を各別に形成し、

貫通孔を挟んで切欠き部に対向する所定位置を始端位置とし、C字状の一方の半周部における所定位置を終端位置として、始端位置からC字状の他方の半周部に沿い、切欠き部をわたって、C字状の一方の半周部に沿って終端位置にまで一方の誘電体配線基板の内表面にストリップ導体を形成し、

前記終端位置においてそれぞれの接地導体とストリップ導体とを電気的に接続し、

それぞれの接地導体を電気的に接続して構成し、電気的に接続された接地導体とストリップ導体の始端位置との間の誘起電圧を磁界検出出力とすることを特徴とする磁界センサ。

【請求項 2】 ストリップ導体の特性インピーダンスが  $50\ \Omega$  に設定してあることを特徴とする請求項 1 記載の磁界センサ。

【請求項 3】 相対向する一対の平行状伝送線路から構成されかつ特性インピーダンス  $50\ \Omega$  の終端抵抗によって終端された励磁コイルに通電して発生させたほぼ一様な高周波磁界内に挿入されて、接地導体とストリップ導体との間の誘起電圧に基づき、貫通孔に挿入される磁性薄膜のパーミアンスを測定することを特徴とする請求項 1 記載の磁界センサ。

【請求項 4】 励磁コイルを構成する一対の平行状伝送線路は特性インピーダンスを  $50\ \Omega$  に設定してあることを特徴とする請求項 3 記載の磁界センサ。

【請求項 5】 相対向する一対の平行状伝送線路から構成されかつ特性インピーダンス  $50\ \Omega$  の終端抵抗によって終端された励磁コイルに通電して発生させたほぼ一様な高周波磁界内に 2 個挿入されて、貫通孔に磁性薄膜が挿入された状態における一方の磁界センサの接地導体とストリップ導体との間の誘起電圧と、貫通孔に磁性薄膜無挿入の状態における他方の磁界センサの接地導体とストリップ導体との間の誘起電圧とに基づいて磁性薄膜のパーミアンスを測定することを特徴とする請求項 1 記載の磁界センサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はパーミアンス測定装置の検出コイルなどに利用することができる磁界センサに関し、さらに言えばストリップ導体を用いた磁界センサに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の磁界センサとしては、磁気抵抗素子やホール素子が一般的に知られている。また、マイク

ロストリップ線路を用いて高周波磁界の検出も可能にした従来のマイクロストリップ線路を用いた磁界センサとして、特開平 8-129058 号に開示されているものがある。マイクロストリップ線路を用いたこの磁界センサ 50 は、図 8 に示す如く、誘電体基板 51 に設けた貫通孔 51-1 の外周に沿って、誘電体基板 51 の表面にほぼ 1 ターンであって、かつ特性インピーダンス  $50\ \Omega$  のマイクロストリップ導体 53 を形成し、マイクロストリップ導体 53 の開放端（終端側）を誘電体基板 51 の裏面に形成した接地導体 52 と  $50\ \Omega$  の終端抵抗 54 にて接続することによって終端したものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記した従来の磁気抵抗効果素子やホール素子による磁界センサは、使用周波数帯域が低く、例えばホール素子の場合  $10\text{ MHz}$  程度の高周波磁界の検出が限度であって、GHz 帯域の高周波磁界の検出はできないという問題点があった。

【0004】 また、マイクロストリップ線路を用いた上記従来の磁界センサは、高周波磁界の検出が可能となつて好都合であるが、誘起電圧に電界による影響が残存するという問題点のほかに、誘起電圧が低く、また、感度も低いという問題点があった。

【0005】 本発明は、GHz 帯域の高周波磁界の検出も可能であり、電界による誘起電圧の比率が少なく、かつ高感度の磁界センサを提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明にかかる磁界センサは、ほぼ中央に貫通孔が設けられ、貫通孔を外部に連通させる切欠き部が設けられ、互いの貫通孔と切欠き部を一致させて相対向して積層させる一対の誘電体配線基板のそれぞれの外表面に接地導体を各別に形成し、貫通孔を挟んで切欠き部に対向する所定位置を始端位置とし、C字状の一方の半周部における所定位置を終端位置として、始端位置からC字状の他方の半周部に沿い、切欠き部をわたって、C字状の一方の半周部に沿って終端位置にまで一方の誘電体配線基板の内表面にストリップ導体を形成し、前記終端位置においてそれぞれの接地導体とストリップ導体とを電気的に接続し、それぞれの接地導体を電気的に接続して構成し、電気的に接続された接地導体とストリップ導体の始端位置との間の誘起電圧を磁界検出出力とすることを特徴とする。

【0007】 本発明にかかる磁界センサによれば、ストリップ導体によってほぼ半ターンのコイルが形成され、ストリップ導体によって形成されるコイルに鎖交する磁束の変化により誘起電圧が発生し、ストリップ導体に誘起する誘起電圧に基づいて高周波磁界を検出することができる。

【0008】 この場合に、ストリップ導体はそれぞれの接地導体によってサンドイッチ状に挟まれているため、

外部電界からシールドされた状態となり、かつそれぞれの接地導体はストリップ導体の始端から切欠き部を結ぶ線に対して上下線対称に形成されているため電界による誘起電圧は打ち消されて、主に磁界による誘起電圧のみが取り出されることになる。さらに、誘起電圧が高電位のために低周波磁界におけるS/Nを維持しつつ広帯域な磁界の検出が可能となる。

【0009】本発明にかかる磁界センサを用いて、磁性薄膜のパーマンスを測定するには、相対向する一対の平行状伝送線路から構成されかつ特性インピーダンス50Ωの終端抵抗によって終端された励磁コイルに通電して発生させたほぼ一様な高周波磁界内に本発明の磁界センサが挿入されて、該磁界センサの接地導体とストリップ導体との間の誘起電圧に基づき、前記磁界センサの貫通孔に挿入される磁性薄膜のパーマンスの測定がなされる。

【0010】また、本発明にかかる磁界センサを用いて、磁性薄膜のパーマンスを測定するには、相対向する一対の平行状伝送線路から構成されかつ特性インピーダンス50Ωの終端抵抗によって終端された励磁コイルに通電して発生させたほぼ一様な高周波磁界内に本発明の磁界センサが2個挿入されて、貫通孔に磁性薄膜が挿入された状態における一方の磁界センサの接地導体とストリップ導体との間の誘起電圧と、貫通孔に磁性薄膜無挿入の状態における他方の磁界センサの接地導体とストリップ導体との間の誘起電圧とに基づき、前記一方の磁界センサの貫通孔に挿入される磁性薄膜のパーマンスの測定がなされる。

【0011】パーマンスの測定は、磁性薄膜が挿入されていないときにおける接地導体とストリップ導体との間の誘起電圧の測定値（校正用として用いられる高周波磁界の測定値）と磁性薄膜が挿入された状態における接地導体とストリップ導体との間の誘起電圧の測定値とに基づいてなされるが、2個の磁界センサを高周波磁界内に挿入することにより、2個の磁界センサの出力によって両誘起電圧の測定値が同時に得られ、1個の磁界センサを用いた場合に比較して測定回数が半減することによって測定が短時間でできる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施の形態により説明する。

【0013】図1は本発明の実施の一形態にかかる磁界センサの構成を示す一部断面斜視図であり、図2は本発明の実施の一形態にかかる磁界センサの構成を示す分解斜視図である。

【0014】本発明の実施の一形態にかかる磁界センサ1は、ほぼ中央に貫通孔6が設けられ、かつ貫通孔6を外部に連通させる切欠き部G（以下、ギャップ部Gとも記す）が設けられてほぼC字状に形成されたテフロン基板またはガラスエポキシ樹脂基板などからなる誘電体配

線基板2-1と、ほぼ中央に貫通孔6が設けられ、かつ貫通孔6を外部に連通させる切欠き部Gが設けられてほぼC字状に形成されたテフロン基板またはガラスエポキシ樹脂基板などからなる誘電体配線基板2-2とを、誘電体配線基板2-1および誘電体配線基板2-2の貫通孔6が一致しかつ誘電体配線基板2-1および誘電体配線基板2-2のギャップ部Gが一致するように相対向させて積層してある。ここで、誘電体配線基板2-1と誘電体配線基板2-2とは同一材料から構成してある。

【0015】一方、誘電体配線基板2-1および誘電体配線基板2-2の外表面にはそれぞれ接地導体3-1および接地導体3-2が各別に形成してあって、貫通孔6を挟んで接地導体3-1および接地導体3-2のギャップ部Gに対向する端部位置P（以下、始端位置Pとも記す）において接地導体3-1および接地導体3-2を同軸ケーブル5の外部導体（外導体）に電気的に接続してある。

【0016】また一方、誘電体配線基板2-1上の始端位置Pから誘電体配線基板2-1で形成されているC字状の一方の半周部における所定位置E（以下、終端位置Eとも記す）まで、誘電体配線基板2-1で形成されているC字状の他方の半周部に沿い、ギャップ部Gをわたって延長されて、誘電体配線基板2-1で形成されているC字状の一方の半周部に沿って、誘電体配線基板2-1の内表面に50Ωの特性インピーダンスを有するほぼ半ターンのストリップ導体4が形成してあり、ストリップ導体4の終端位置Eにおいて誘電体配線基板2-1および誘電体配線基板2-2を貫通してストリップ導体4と接地導体3-1および接地導体3-2とを電気的に接続して終端し、ストリップ導体4の始端位置Pにおいてストリップ導体4を同軸ケーブル5の中心導体（内導体）に電気的に接続して、ストリップ導体4と接地導体3-1および接地導体3-2との間の誘起電圧を取り出すようにしてある。

【0017】したがって、磁界センサ1は、ギャップ部Gを通して形成された特性インピーダンス50Ωのほぼ半ターンのストリップ導体4が誘電体配線基板2-1と2-2を介して接地導体3-1および接地導体3-2との間にサンドイッチ状にはさま込まれ、ストリップ導体4はその終端（E）において誘電体配線基板2-1および誘電体配線基板2-2を貫通して接地導体3-1および接地導体3-2に電気的に接続され、ストリップ導体4はその始端位置Pにおいて同軸ケーブル5の中心導体に電気的に接続され、かつ接地導体3-1および接地導体3-2は同軸ケーブル5の外部導体に電気的に接続されて、ストリップ導体4の誘起電圧を同軸ケーブル5によって取り出すように構成されていることになる。

【0018】上記のように構成された磁界センサ1において、ストリップ導体4は接地導体3-1および接地導体3-2によってサンドイッチ状に挟まれているため外

部電界からシールドされて、シールドिटループコイルとなる。また接地導体3-1および接地導体3-2によるそれぞれの接地導体面がギャップ部Gとストリップ導体4の始端位置Pとを結ぶ線に対して上下線対称に形成されているため電界による誘起電圧が差動的に抑制されることになって、電界による誘起電圧は打ち消され、主に磁界による誘起電圧が取り出される。

【0019】また、磁界センサ1におけるストリップ導体4によるコイルの単位面積当たりの誘起電圧は後記の如く、特開平8-129058号に開示されている磁界センサ50におけるマイクロストリップ導体53の単位面積当たりの誘起電圧の約3倍であるため、低周波磁界におけるS/Nを維持しつつ広帯域な磁界の検出が可能となる。

【0020】さらに、磁界センサ1は磁界センサ1自身が balan として動作するため、信号伝送用の同軸ケーブル5の不平衡モードと磁界センサ1の平衡モードを整合させる役割も果たすことになる。

【0021】誘電体配線基板2-1および誘電体配線基板2-2として誘電率 $\epsilon_r$ が $\epsilon_r=5$ 、厚さdがd=0.5mmのテフロンプリント基板を用い、ギャップ部Gの長さgを1mmに、ギャップ部Gからテフロンの誘電体配線基板2-1および誘電体配線基板2-2の上下方向の長さl(エル)を2mmに、誘電体配線基板2-1および誘電体配線基板2-2の貫通孔6の長さwを2.6mmに、プリント基板の貫通孔6の高さhを2mmに、ストリップ導体4の線幅cwを0.5mmとした場合において、ストリップ導体4の始端位置Pを基準にストリップ導体4に沿ったストリップ導体4上の各位置における特性インピーダンスを、時間領域反射測定法(TDR)(HP5421Aヒューレットパッカード社製)により測定したとき、図3に示す如くであった。図3からも明らかなように、ギャップ部Gに至るまでのストリップ導体4の特性インピーダンスは50Ωでほぼ一定であり、ギャップ部Gの位置において急激に増加してほぼ110Ωに達し、ギャップ部Gの位置を過ぎると急激に低下してほぼ0Ωであり、ストリップ導体4の始端位置Pからギャップ部Gに至るまでの特性インピーダンスはほぼ50Ωであった。

【0022】次に、磁界センサ1を用いた、被測定試料としての磁性薄膜の広帯域パーミアンズ測定装置について説明する。

【0023】図4は磁界センサ1を用いたパーミアンズ測定装置の構成を示す概観図である。

【0024】図4に示したパーミアンズ測定装置20は、ほぼ一様な交番磁界を発生する磁界発生用の励磁コイル21と磁界センサ1とからなり、磁界センサ1の貫通孔6に測定試料30が挿入されるようになっている。

【0025】励磁コイル21は平板状ストリップ線路構成の平板状伝送線路22および23を相対向させて構成

してある。

【0026】平板状伝送線路22はほぼ方形の平板状伝送線路部分22-1と平板状伝送線路部分22-1の両端から延びるテーパ状の平板状伝送線路部分22-2、22-3とで形成してある。

【0027】平板状伝送線路23も平板状伝送線路22と同様に、ほぼ方形の平板状伝送線路部分23-1とこの平板状伝送線路部分23-1の両端から延びるテーパ状の平板状伝送線路部分23-2、23-3とで形成し、さらに平板状伝送線路部分23-2の端部および平板状伝送線路部分23-3の端部から延伸して、平板状伝送線路部分22-1を平板状伝送線路部分23-1に対して平行に保持し、かつ励磁電流を供給するとともに終端抵抗24を接続するための固定用の平板状伝送線路部分23-4および平板状伝送線路部分23-5が形成してあり、平板状伝送線路部分23-4に設けたコネクタ26を介して平板状伝送線路22と平板状伝送線路23とに高周波電磁電流を供給する。一方、平板状伝送線路部分23-5に終端抵抗24の一端を接続し、かつ平板状伝送線路部分23-5を貫通して平板状伝送線路部分22-3に終端抵抗24の他端を接続して終端してある。

【0028】ここで励磁コイル21は固定用の平板状伝送線路部分23-4、23-5、テーパ状の平板状伝送線路部分22-2、22-3、23-2、23-3を含めてその特性インピーダンスが50Ωに設定され、50Ωの終端抵抗24により終端して、インピーダンス整合させてある。これは例えば1GHz帯までのパーミアンズを測定するためには、LC共振を除去する必要があるが、上記のインピーダンス整合によりLC共振が除去される。さらに励磁コイル21内にはTEMの進行波のみが伝搬される。

【0029】また、励磁コイル21内の電磁界からTEM以外の高次モードを除去するために平板状伝送線路22、23の断面寸法および全長を上限周波数の1/2波長とするように決めてある。本例では、例えば、wc=50mm、Lc=15mm、平板状伝送線路22と23の間隔deをde=10mmに構成した(図4参照)。一方、数百MHz以上の周波数の場合において、磁界センサへの電界による誘起電圧の比率が高まると同時に磁界による誘起電圧は測定試料30の有無や磁界センサを構成する誘電体配線基板の材質およびサイズの影響によって変化するため、磁界による誘起電圧のみを抽出する必要がある。しかるに、磁界センサ1では既に説明した如く、磁界による誘起電圧のみが取り出される。

【0030】図4に示すパーミアンズ測定装置20においてコネクタ26を介して励磁コイル21に高周波電流を供給し、終端抵抗24を特性インピーダンス50Ωとしたとき(整合)、終端抵抗24を除去して平板状伝送線路22と23とを開放したときと、終端抵抗24を短

絡して平板状伝送線路22と23とを短絡したときとのそれぞれの場合に、平板状伝送線路22と23との間に挿入された磁界センサ1の誘起電圧は図5に示す如くである。図5において実線は整合の場合を、破線は短絡の場合を、一点鎖線は開放の場合をそれぞれ示している。

【0031】これに対して、磁界センサ1に代わって磁界センサ50を用いて測定した場合には、上記と同様に終端抵抗54にて整合のとき、終端抵抗54を除去（開放）したとき、終端抵抗54を短絡したときとのそれぞれにおける磁界センサ50の誘起電圧は図6に示す如くである。図6において実線は整合の場合を、破線は短絡の場合を、一点鎖線は開放の場合をそれぞれ示している。

【0032】図5と図6とを比較すれば明らかな如く、磁界センサ1におけるストリップ導体4の場合は磁界センサ50におけるマイクロストリップ導体53の場合に対して単位面積当たりの誘起電圧は約3倍である（例えば100MHz、短絡の場合、前者の誘起電圧は約32mV、後者の誘起電圧は約10mVである）。なお、図5および図6はストリップ導体4の面積とマイクロストリップ導体53の面積とが略等しい場合の測定結果である。

【0033】励磁コイル21の終端が短絡、および開放の場合は励磁コイル21内ではそれぞれ磁界および電界が最大となる。磁界による誘起電圧はファラディの電磁誘導の法則に基づき周波数に比例する。一方、電界による誘起電圧は周波数の2乗に比例するため、GHz近くの高周波域では磁界に比べて電界による誘起電圧の比率が高まる。

【0034】図6によれば、磁界センサ50の場合、電界による誘起電圧は周波数500MHz～1GHzでは磁界による誘起電圧よりも大きい。これは2つの理由によると考えられる。第1に磁界センサ50の接地導体52面内に渦電流が還流するため鎖交磁束量が同寸法の2端子コイルに比較して小さいこと、第2にマイクロストリップ導体53が電界からシールドされていないことの2つである。

【0035】一方、磁界センサ1の場合には、前記したように、接地導体3-1および接地導体3-2が電気シールドとしての役割を果たし、磁界による誘起電圧は約2GHzまで電界による誘起電圧よりも約1桁大きい。これは接地導体3-1面および接地導体3-2面にギャップ部Gがあり、接地導体3-1面および接地導体3-2面を還流する渦電流が小さいためであると考えられる。したがって磁界センサ1では電界による誘起電圧はGHz帯まで小さいため、測定試料30としての磁性薄膜や誘電体配線基板2-1および誘電体配線基板2-2の影響による電界分布および電界による誘起電圧の変化を抑制することができ、主に測定試料30としての磁性体による鎖交磁束の増加分を検出できると考えられる。

【0036】次に、測定試料30として、 $\text{Co}_{85}\text{Zr}_{15}\text{Nb}_{12}$ 薄膜（直径6mm、1μm厚）であり、Ar雰囲気中20mTorr、200Wの条件で製膜し、回転磁界中での熱処理（500℃、2hour、60rpm）に続いて、静磁界中で熱処理（500℃、1hour）を施したものを、この測定試料30の透磁率を磁界センサ1を用いた図4に示すパーミアンス測定装置20によって測定した。すなわち、磁界センサ1の貫通孔6に測定試料30を挿入して、磁界センサ1からの誘起電圧の測定値に基づいて測定試料30の透磁率を測定した。

【0037】測定結果は図7に示す如くである。図7において $\mu_r'$ は透磁率の実部（一点鎖線）、 $\mu_r''$ は透磁率の虚部（実線）を示し、また図7において一点鎖線および実線は実測値を示し、破線および二点鎖線は渦電流と自然共鳴を考慮した計算値である。実測値と計算値は良好に一致している。数100MHzにおいて実測値と計算値が一致しない理由は磁性膜の異方性分散のためであると考えられる。以上より透磁率は約1.5GHzまで測定できている。

【0038】なお、図4に示す状態において、すなわち磁界センサ1が励磁コイル21を形成する平板状伝送線路22と平板状伝送線路23との間に挿入された状態において、さらに他の磁界センサ1を、励磁コイル21に磁界センサ1とほぼ平行して挿入し、磁界センサ1の貫通孔6に測定試料30を挿入し、前記他の磁界センサ1には測定試料を挿入することなく、前記他の磁界センサ1からの誘起電圧を校正用として用い、磁界センサ1からの誘起電圧と前記他の磁界センサ1からの誘起電圧とに基づき測定試料30のパーミアンスを測定するようにしてもよい。

【0039】前記他の磁界センサ1からの誘起電圧は高周波磁界に基づく測定出力であって、パーミアンスの測定において、磁界センサ1からの誘起電圧とバックグラウンドとしての前記他の磁界センサ1からの誘起電圧とに基づいてパーミアンスの測定がなされる。このように2個の磁界センサ1を用いそのうちの1個を校正用として使用することによって、誘起電圧の測定回数が1個の磁界センサ1を用いる場合に比べ、実質的に1/2で済むことになる。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように本発明にかかる磁界センサによれば、ほぼC字状に形成され、かつ互いのC字状の貫通部および切欠き部を一致させて相対向させた一対の誘電体配線基板のそれぞれ外表面に接地導体を各別に形成し、C字状の貫通部を挟んで切欠き部に対向する所定位置を始端位置とし、C字状の一方の半周部における所定位置を終端位置として、始端位置からC字状の他方の半周部に沿い、切欠き部をわたって、C字状の一方の半周部に沿って終端位置にまで一方の誘電体配線基

板の内表面にストリップ導体を形成し、かつ前記終端位置においてそれぞれの接地導体とストリップ導体とを電気的に接続し、それぞれの接地導体を電気的に接続して、電気的に接続された接地導体とストリップ導体の始端位置との間の誘起電圧によって磁界を検出するようにしたため、ストリップ導体により形成されるコイルに鎖交する磁束の変化によってストリップ導体に誘起電圧が発生し、この誘起電圧によって高周波磁界の検出ができるという効果がある。

【0041】さらに本発明にかかる磁界センサによれば、電界による誘起電圧が打ち消され、電界分布および電界による誘起電圧の変化が抑制できて、主に磁界による誘起電圧のみが取り出せるという効果がある。

【0042】また、本発明の磁界センサを用いて、磁性薄膜のパーミアンスの測定が行える。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる磁界センサの実施の一形態の構成を示す斜視図である。

【図2】本発明にかかる磁界センサの実施の一形態の構成を示す分解斜視図である。

【図3】本発明にかかる磁界センサの実施の一形態にお

けるストリップ導体の特性インピーダンス特性図である。

【図4】本発明にかかる磁界センサを用いたパーミアンス測定装置の一部断面斜視図である。

【図5】本発明にかかる磁界センサの実施の一形態の誘起電圧特性図である。

【図6】従来の磁界センサによる誘起電圧特性図である。

【図7】本発明にかかる磁界センサの実施の一形態によるパーミアンスの測定結果を示す図である。

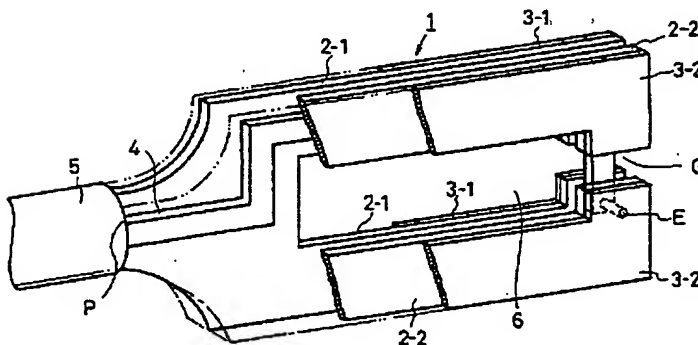
【図8】従来の磁界センサの構成を示す斜視図である。

#### 【符号の説明】

1…磁界センサ	2-1、2-2…
誘電体配線基板	
3-1、3-2…接地導体	4…ストリップ導体
5…同軸ケーブル	P…始端位置
E…終端位置	20…パーミアンス測定装置
21…励磁コイル	24…終端抵抗

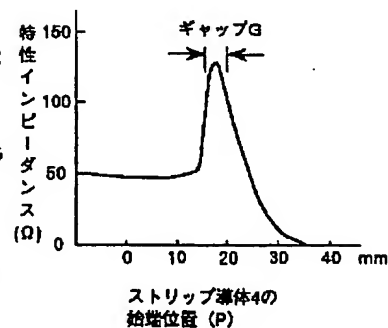
【図1】

FIG. 1



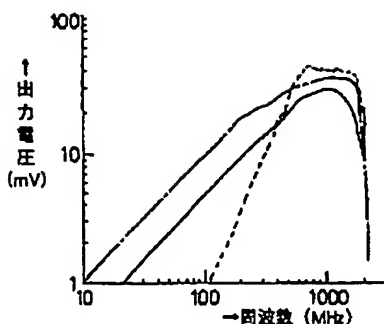
【図3】

FIG. 3



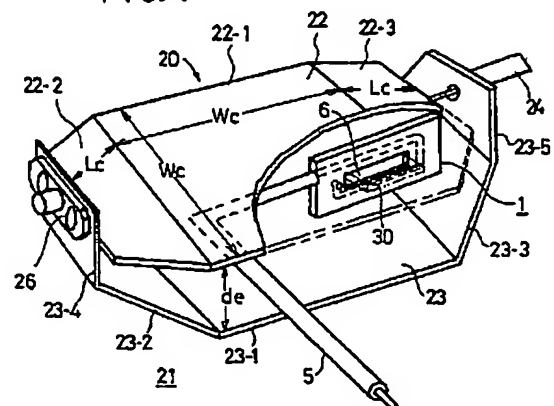
【図6】

FIG. 6



【図4】

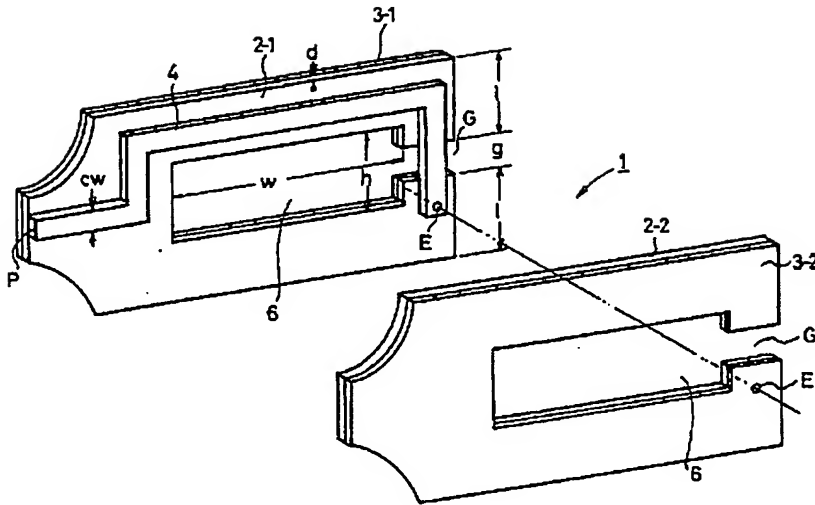
FIG. 4





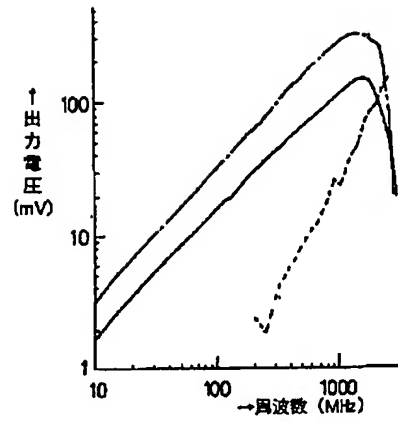
【図2】

FIG. 2



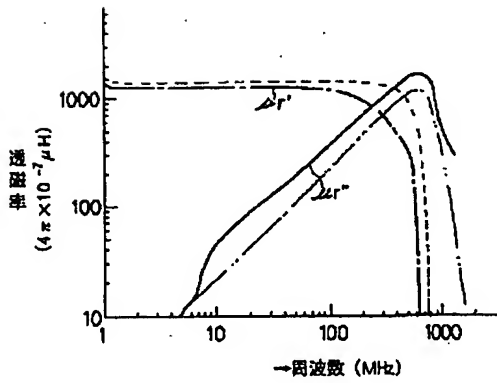
【図5】

FIG. 5



【図7】

FIG. 7



【図8】

FIG. 8

